www.warensortiment.de

PCE Deutschland GmbH
Im Langel 4
D-59872 Meschede
Deutschland
Tel: 01805 976 990*
Fax: 029 03 976 99-29
info@warensortiment.de
www.warensortiment.de

*14 Cent pro Minute aus dem dt. Festnetz, max. 42 Cent pro Minute aus dem dt. Mobilfunknetz.

# Bedienungsanleitung
# Handoszilloskop PCE-UT 81B

Version 1.1
05.10.2011

## Inhaltsverzeichnis

*1 Einleitung ..... 2*
1.1 Lieferumfang ..... 2
*2 Sicherheit ..... 2*
2.1 Warnsymbole ..... 3
2.2 Warnhinweise ..... 3
*3 Spezifikationen ..... 4*
*4 Gerätebeschreibung ..... 7*
*5 Betriebsanleitung ..... 8*
*6 Wartung und Reinigung ..... 19*
6.1 Batteriewechsel ..... 19
6.2 Sicherungswechsel ..... 20
6.3 Reinigung ..... 21
*7 Entsorgung ..... 21*

## 1 Einleitung

Das Handoszilloskop PCE-UT 81B, ist ein handliches Gerät, welches als Multimeter oder Handoszilloskop eingesetzt werden kann. Es beinhaltet ein intelligentes Messsystem welches das Eingangssignal abtasten, verarbeiten und als Grafik speichern kann. Die Bandbreite von 8 MHz und eine Echtzeitabtastrate von 40 MS/s erlauben es, fast alle Einsatzgebiete in der Industrie abzudecken. Neben der Messung von Gleich- und Wechselspannungen und Strömen bietet es auch die Bestimmung von Widerständen, Kapazitäten, Frequenzen und dem Tastverhältnis sowie einen Dioden- und Durchgangstest. Das Handoszilloskop PCE-UT 81B ist für den Einsatz in trockenen und sauberen Umgebungen konzipiert.

### 1.1 Lieferumfang

- Handoszilloskop PCE-UT 81B
- Software inklusive USB-Datenkabel
- 1 Satz Prüfleitungen
- Transporttasche
- AC-Adapter/Ladegerät
- Bedienungsanleitung

## 2 Sicherheit

Bitte lesen Sie vor Inbetriebnahme des Gerätes die Bedienungsanleitung sorgsam durch. Schäden, die durch Nichtbeachtung der Hinweise in der Bedienungsanleitung entstehen, entbehren jeder Haftung.

## 2.1 Warnsymbole

| | |
|---|---|
| | Wechsel- oder Gleichspannung |
| | Gleichspannung |
| | Wechselspannung |
| | Durchgangstest |
| | Diodentest |
| | Masseanschluss |
| | Doppelte Isolierung |
| | Achtung! Gefahr. Bitte ziehen Sie die Bedienungsanleitung zu Rate. |
| | Indikator für einen niedrigen Batteriestand. |
| | CE-Zeichen |

## 2.2 Warnhinweise

- Dieses Messgerät darf nur in der in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Art und Weise verwendet werden. Wird das Messgerät anderweitig eingesetzt, kann es zu einer Gefahr für den Bediener sowie zu einer Zerstörung des Messgerätes kommen.
- Gerät keinen extremen Temperaturen, direkter Sonneneinstrahlung, extremer Luftfeuchtigkeit oder Nässe aussetzen.
- Das Öffnen des Gerätegehäuses darf nur von Fachpersonal der PCE Deutschland GmbH vorgenommen werden.
- Das Messgerät darf nie mit der Bedienoberfläche aufgelegt werden (z.B. tastaturseitig auf einen Tisch).
- Benutzen Sie das Messgerät nie mit nassen Händen.
- Es dürfen keine technischen Veränderungen am Gerät vorgenommen werden.
- Das Gerät sollte nur mit einem feuchten Tuch gereinigt werden. Keine Scheuermittel oder lösemittelhaltige Reinigungsmittel verwenden.
- Das Gerät darf nur mit dem von PCE Deutschland angebotenen Zubehör oder gleichwertigem Ersatz verwendet werden.
- Vor jedem Einsatz dieses Messgerätes, bitte das Gehäuse und die Messleitungen auf sichtbare Beschädigungen überprüfen. Sollte eine sichtbare Beschädigung auftreten, darf das Gerät nicht eingesetzt werden.
- Weiterhin darf dieses Messgerät nicht eingesetzt werden wenn die Umgebungsbedingungen (Temperatur, Luftfeuchte …) nicht innerhalb der in der Spezifikation angegebenen Grenzwerte liegen.
- Das Messgerät darf nicht in einer explosionsfähigen Atmosphäre eingesetzt werden.
- Wenn die Batterie leer ist, (wird durch den Batterieindikator angezeigt) darf das Messgerät nicht mehr verwendet werden, da durch falsche Messwerte Lebensgefährliche Situationen entstehen können. Nachdem wieder volle Batterien eingesetzt wurden, darf der Messbetrieb fortgesetzt werden.
- Vor jedem Einsatz bitte das Messgerät durch das Messen einer bekannten Größe überprüfen.
- Die in der Spezifikation angegebenen Grenzwerte für die Messgrößen dürfen unter keinen Umständen überschritten werden.
- Dieses Messgerät ist für Messungen in Stromkreisen mit einer Überspannungskategorie CAT II bis zu einer Spannung von 1000V und an Stromkreisen mit einer Überspannungskategorie CAT III bis zu einer Spannung von 600V.
- Um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten, vor Beginn der Messung immer überprüfen, ob der richtige Messbereich ausgewählt ist, und ob die Messleitungen in die für die jeweilige Messung vorgesehenen Buchsen eingesteckt sind.
- Messungen im Widerstands-, Kapazitäts-, Durchgangs- und Diodentest dürfen nur im Spannungsfreien Zustand erfolgen.

- Die Messspitzen dürfen nie an den blanken Spitzen berührt werden da die Gefahr eines Stromschlages besteht.
- Gehen Sie bei der Messung von hohen Spannungen besonders vorsichtig vor.
- Vor dem Öffnen des Gehäuses zum Wechseln der Batterie oder Sicherung, bitte alle Messleitungen entfernen, da sonst die Gefahr eines Stromschlages besteht.
- Wenn das Messgerät über eine längere Zeit nicht eingesetzt werden soll, entfernen Sie bitte die Batterien, um eine Beschädigung durch ein Auslaufen der Batterie zu vermeiden.
- Bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise, kann es zur Beschädigung des Gerätes und zu Verletzungen des Bedieners kommen

Bei Fragen kontaktieren Sie bitte die PCE Deutschland GmbH.

# 3 Spezifikationen

## 3.1 Allgemein

| | |
|---|---|
| Anzeige | 3999 Counts |
| Aktualisierungsrate | 2-3 mal / Sekunde |
| Arbeitstemperatur | 0 … 40 °C |
| Lagertemperatur | -10 … +50 °C |
| Luftfeuchte | ≤75% bei 0 … 40 °C<br>≤70% bei -10 … +50 °C |
| Einsatzhöhe über NN | Einsatz: 2000m;<br>Lagerung: 10000m. |
| Batterie Type | 4 x 1,5 V AA Batterien oder ext. Netzteil |
| Abmessungen (H x B x T) | 200 x 100 x 48 mm. |
| Gewicht | ca. 498g (mit Batterien) |
| Messbereichswahl | Automatisch oder Manuel (Multimetermodus) |
| Überlast | **OL** wird angezeigt |
| Batterieindikator | wird angezeigt |
| Display | 160 x 160 Monochrom-Display |
| Speicher | 10 Signalformen und 10 Konfigurationen |
| Schnittstelle | optisch isolierte USB-Schnittstelle |

## 3.2 Oszilloskop

| | |
|---|---|
| **Horizontal** | |
| Sampling Rate | 40 MS/s |
| Aktualisierungsrate | ca. 5 mal / Sekunde |
| Trigger | Auto, Normal, Single Shot |
| Zeitbasis | 100 ns/div – 5 s/div (1-2-5) |
| Genauigkeit Zeitbasis | ± (0.1 % + 1 pix) |
| **Vertikal** | |
| Bandbreite | 8 MHz |
| Kanäle | 1 |
| Kopplung | DC |
| Auflösung | 8 Bits |
| Eingangswiderstand | 10 MΩ |
| Genauigkeit | ± (5 % + 1 pix) |
| Max. Eingangsspannung | 1000 V (peak) |
| Auflösung | 200 mV/div – 500 V/div (1-2-5) |

## 3.3 Genauigkeiten

Die Genauigkeiten werden im folgenden Format angegeben:
± ( a % vom Messwert + b x die niederwertigste Stelle)
Auf die Einhaltung der Spezifikationen beträgt die Garantie 1 Jahr.

Umgebungsbedingungen:
Temperatur: 18 – 28 °C
Luftfeuchte: <75 % r.F.

### 3.3.1 Gleichspannung

| Messbereich | Auflösung | Genauigkeit | Max. Eingangsspannung | Eingangswiderstand |
|---|---|---|---|---|
| 400mV | 100µV | ±(0.8%+8) | 1000V DC oder AC | ca. 10MΩ |
| 4V | 1mV | | | |
| 40V | 10mV | | | |
| 400V | 100mV | | | |
| 1000V | 1V | ±(0.1%+8) | | |

### 3.3.2 Wechselspannung

| Messbereich | Auflösung | Genauigkeit | Max. Eingangsspannung | Eingangswiderstand |
|---|---|---|---|---|
| 4V | 1mV | ±(1%+15) | 1000V DC oder AC | ca. 10MΩ |
| 40V | 10mV | | | |
| 400V | 100mV | | | |
| 750V | 1V | ±(1.2%+15) | | |

Hinweise:
- Der Frequenzbereich liegt bei 40 – 400 Hz.
- Im Oszilloskop-Modus wird rechts oben die Frequenz angegeben, (Genauigkeit: ca. 2%) wenn im Display zwischen 1 und 10 Perioden des Signals angezeigt werden. Werden mehr Perioden angezeigt, erscheint „----------“ anstelle der Frequenz.

### 3.3.3 Gleichstrom

| Messbereich | Auflösung | Genauigkeit | Max. Eingangsspannung |
|---|---|---|---|
| 400µA | 0.1µA | ±(1%+8) | Sicherung Typ: 0.5A, 250V, flink, ø5×20mm |
| 4000µA | 1µA | | |
| 40mA | 10µA | ±(1.2%+8) | |
| 400mA | 100µA | | |
| 4A | 1mA | ±(1.5%+8) | Sicherung Typ: 10A, 250V, flink, ø5×20mm Messdauer darf max. 10 Sekunden betragen, zwischen zwei Messungen min. 15 min. warten |
| 10A | 10mA | | |

### 3.3.4 Wechselstrom

| Messbereich | Auflösung | Genauigkeit | Max. Eingangsspannung |
|---|---|---|---|
| 400µA | 0.1µA | ±(1.5%+8) | Sicherung Typ: 0.5A, 250V, flink, ø5×20mm |
| 4000µA | 1µA | | |
| 40mA | 10µA | ±(2%+8) | |
| 400mA | 100µA | | |
| 4A | 1mA | ±(2.5%+5) | Sicherung Typ: 10A, 250V, flink, ø5×20mm Messdauer darf max. 10 Sekunden betragen, zwischen zwei Messungen min. 15 min. warten |
| 10A | 10mA | | |

Hinweise:
- Der Frequenzbereich liegt bei 40 – 400 Hz.
- Im Oszilloskop-Modus wird rechts oben die Frequenz angegeben, (Genauigkeit: ca. 2%) wenn im Display zwischen 1 und 10 Perioden des Signals angezeigt werden. Werden mehr Perioden angezeigt, erscheint „----------“ anstelle der Frequenz.

### 3.3.5 Widerstand

| Messbereich | Auflösung | Genauigkeit | Max. Eingangsspannung |
|---|---|---|---|
| 400Ω | 0.1Ω | ±(1.2%+5) | 250VDC oder AC effektiv |
| 4kΩ | 1Ω | ±(1%+5) | |
| 40kΩ | 10Ω | | |
| 400kΩ | 100Ω | | |
| 4MΩ | 1kΩ | ±(1.2%+5) | |
| 40MΩ | 10kΩ | ±(1.5%+5) | |

### 3.3.6 Diodentest

| Messbereich | Auflösung | Max. Eingangsspannung |
|---|---|---|
| | 1mV | 250V DC oder AC |

### 3.3.7 Durchgangstest

| Messbereich | Auflösung | Max. Eingangsspannung |
|---|---|---|
| | 0. 1Ω | 250V DC oder AC |

### 3.3.8 Frequenz und Tastverhältnis

| Messbereich | Auflösung | Genauigkeit | Max. Eingangsspannung |
|---|---|---|---|
| 10Hz~10MHz | 0.001Hz | ±(0.1%+3) | 250V DC oder AC effektiv |
| 0.1%~99.9% | 0.1% | nur Referenzwert | |

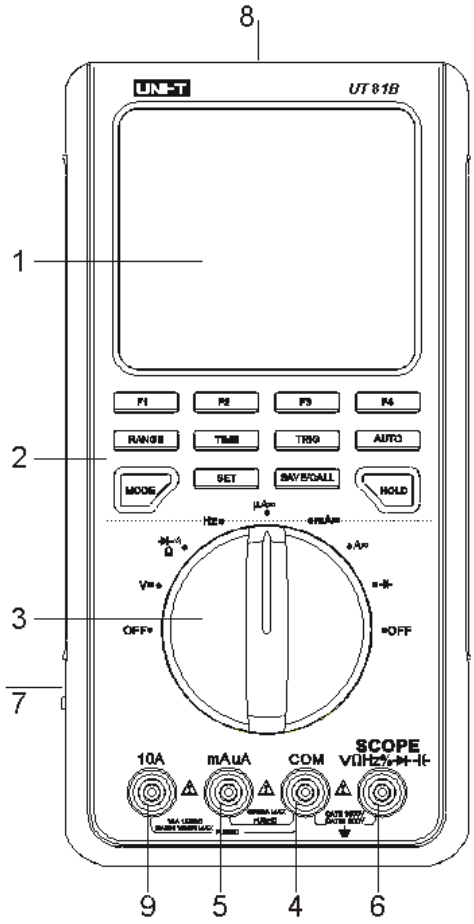
Hinweise:

- Amplitude des Signals muss im folgendem Bereich sein (Gleichspannungsanteil gilt als Nullpunkt):
  - ≤ 1 MHz: 300 mV – 30 V effektiv
  - > 1 MHz: 600 mV – 5 V effektiv
- Rechts oben wird die gemessene Spannung angegeben wenn im Display zwischen 1 und 10 Perioden des Signals angezeigt werden und der Spitze-zu-Spitze-Wert mehr als 1/3 eines Teilstrichs beträgt. Ansonsten erscheint im Display „----------“.

### 3.3.9 Kapazität

| Messbereich | Auflösung | Genauigkeit | Max. Eingangsspannung |
|---|---|---|---|
| 40nF | 10pF | Im Relativwertmodus: ±(3%+10) | 250V DC oder AC effektiv |
| 400nF | 100pF | ±(3%+8) | |
| 4µF | 1nF | | |
| 40µF | 10nF | | |
| 100µF | 100nF | ±(4%+8) | |

## 4 Gerätebeschreibung

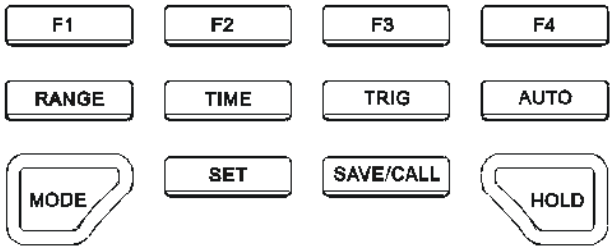



1. LCD Display
2. Tasten zur Bedienung
3. Drehschalter
4. Masse-Anschluss
5. Eingang zur Strommessung (µA, mA)
6. Eingang für die anderen Größen
7. Netzteil-Anschluss
8. USB-Anschluss
9. Eingang zur Strommessung (10 A)

Erklärung der Anzeigen des Displays

| Anzeige | Beschreibung |
|---|---|
| Contrast | Einstellung des Kontrasts |
| Auto Off | Automatische Abschaltung |
| BK Light | Hintergrundbeleuchtung |
| BEEP | Signalton an oder aus |
| ENTER | Bestätigung |
| ▲ | Wert Erhöhen |
| ▼ | Wert Verringern |
| MOVE ▲ | Signalform aufwärts bewegen |
| MOVE ▼ | Signalform abwärts bewegen |
| RANG▲ | Bereich erhöhen |
| RANG▼ | Bereich verringern |
| BASE ▲ | Zeitbasis erhöhen |
| BASE ▼ | Zeitbasis verringern |
| BASE > | Signal nach rechts schieben |
| BASE < | Signal nach links schieben |
| TRIG▲ | Triggerschwelle erhöhen |
| TRIG▼ | Triggerschwelle verringern |
| SLOP | Auswahl der Flanke für den Trigger |
| AUTO | Automatischer Trigger |
| NORM | Normaler Trigger |
| SHOT | Single Shot |

Über die Tasten können weitere Funktionen aktiviert werden.




| Taste | Beschreibung |
|---|---|
| **F1**, **F2**, **F3** und **F4** | Funktionstasten. Die Funktion wird jeweils oberhalb der Taste im Display angezeigt. |
| **Range** | Bei Messungen mit dem Oszilloskop wählen Sie mit dieser Taste zwischen Gleich- und Wechselstrom. |
| **Time** | Bei Messungen mit dem Oszilloskop betätigen Sie diese Taste um die Zeitbasis einzustellen. |
| **Trig** | Bei Messungen mit dem Oszilloskop gelangen Sie mit dieser Taste ins Triggermenü. |
| **Auto** | Multimeter: Betätigen Sie diese Taste um die automatische Bereichswahl zu aktivieren. (Ist nur möglich bei der Spannungs- Strom- und Widerstandsmessung)<br>Oszilloskop: Betätigen Sie dieses Taste um automatisch die optimale Eistellungen für die Zeitbasis und die Vertikale Auslösung zu finden. |
| **Mode** | Anhand dieser Taste können Sie zwischen dem Multimeter und dem Oszilloskop umschalten. Dies ist nur bei den Messgrößen Spannung, Strom und Frequenz möglich. |
| **Set** | Betätigen Sie diese Taste um ins Setup-Menü zu gelangen. |
| **Save/Call** | Mit dieser Taste können bei Messungen mit dem Oszilloskop Signalformen gespeichert und aufgerufen werden. |
| **Hold** | Betätigen Sie diese Taste um in den Hold-Modus zu gelangen und um diesen zu verlassen. |

## 5 Betriebsanleitung

Das Messgerät kann ausgeschaltet werden, indem der Drehschalter auf die Position **OFF** gestellt wird. Im Setup-Menü können Sie weiterhin eine automatische Abschaltung aktivieren, welche das Gerät nach einer einstellbaren Zeit (1 – 30 min) ausschaltet. Erfolgt keine Anzeige im Display und der Drehschalter ist nicht in Stellung **OFF**, vergewissern Sie sich, dass das Gerät nicht durch die automatische Abschaltung im Standby ist.

Um falsche Messwerte zu vermeiden, welche zu Gefahren für den Benutzer des Messgerätes führen können, wechseln Sie immer sofort die Batterien, wenn das Batteriesymbol angezeigt wird.

### 5.1 Setup-Menü

Über das Setup-Menü können verschiedene Einstellungen vorgenommen und gespeichert werden. Betätigen Sie dazu die **SET** –Taste. Nun können Sie über die Funktionstasten **F1** bis **F4** die einzelnen Menüs aufrufen:

**F1**: Auto off = Automatische Abschaltung

Hier kann die Zeit in Minuten, nach der eine automatische Abschaltung erfolgen soll eingestellt werden. **F2** erhöht die Minutenzahl, und **F3** verringert sie. Bei **OFF** ist die automatische Abschaltung deaktiviert. Mit **F4** wird die Einstellung gespeichert und das Menü verlassen. Über die Taste **TRIG** kann das Menü verlassen werden, ohne das die Einstellungen geändert werden.

**F2**: Bk Light = Hintergrundbeleuchtung

Hier kann die Helligkeit der Displaybeleuchtung eingestellt werden. Dieses erfolgt ebenfalls mit **F2** und **F3**. Mit **F4** wird die Einstellung gespeichert und das Menü verlassen. Bei Betätigung der Taste **TRIG** wird das Menü ebenfalls verlassen und die Einstellung beibehalten. Allerdings wird diese nicht gespeichert. Bei einer Änderung der Stellung des Drehschalters gehen die Änderungen verloren.

**F3**: Contrast = Kontrast

Hier kann der Kontrast des Displays mit **F2** und **F3** eingestellt werden. Mit **F4** wird die Einstellung gespeichert und das Menü verlassen. Bei Betätigung der Taste **TRIG** wird das Menü ebenfalls verlassen und die Einstellung beibehalten. Allerdings wird diese nicht gespeichert. Bei einer Änderung der Stellung des Drehschalters gehen die Änderungen verloren.

**F4**: Beep = Akustische Signale
Dieser Menüpunkt kann nur geändert werden, wenn der Drehschalter auf Ω•))) steht. Über F2 werden akustische Signale aktiviert, und über F3 deaktiviert. Mit **F4** wird die Einstellung gespeichert und das Menü verlassen. Bei Betätigung der Taste **TRIG** wird das Menü ebenfalls verlassen und die Einstellung beibehalten. Allerdings wird diese nicht gespeichert. Bei einer Änderung der Stellung des Drehschalters gehen die Änderungen verloren.

## 5.2 Das Oszilloskop

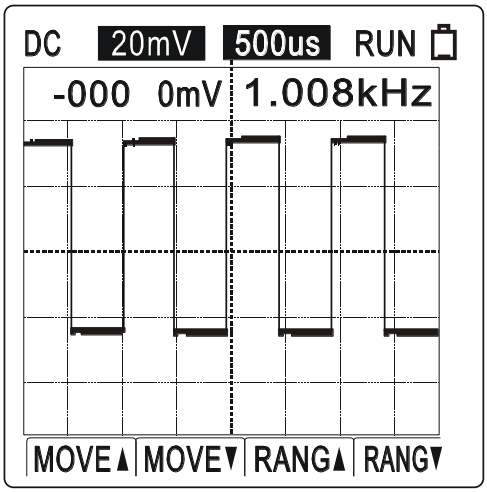
### 5.2.1 Messbereiche

In folgenden Stellungen des Drehschalters kann der Oszilloskop-Modus aktiviert werden:

- V≂
- Hz
- µA
- mA
- A

Um den Oszilloskop-Modus zu aktivieren, wählen Sie mit dem Drehschalter eine der oben aufgeführten Stellungen, und betätigen Sie anschließend **Mode**. Auch die Zeitbasis kann wenn nötig manuell eingestellt werden. Weitere Details zu den Messungen von den oben aufgeführten Größen, finden sie im Kapitel: „Das Multimeter“.

### 5.2.2 Einstellungen den Achsen




- Um zwischen DC- und AC-Messungen umzuschalten, betätigen Sie die Taste **Range**.
- Wenn die Frequenz und die Amplitude des vorliegenden Signals unbekannt sind, betätigen Sie die Taste **Auto**.

- Wird die Auflösung der vertikalen Achse automatisch eingestellt, geschieht die Anzeige derselben, durch weißen Text, auf schwarzem Hintergrund. Ist sie dagegen vom Benutzer manuell eingestellt worden, steht schwarzer Text auf weißem Hintergrund.
- Wird die Auflösung der horizontalen Achse automatisch eingestellt, geschieht die Anzeige derselben, durch weißen Text, auf schwarzem Hintergrund. Ist sie dagegen vom Benutzer manuell eingestellt worden, steht schwarzer Text auf weißem Hintergrund.
- Die automatische Einstellung für die horizontale Achse, ist nur im Bereich von 100 ns bis 20 ms möglich. Darüber hinaus ist diese nicht mehr möglich.

- Um die Y-Achse einzustellen, betätigen Sie bitte die Taste **Range**. Nun können Sie über die Funktionstasten **F1** bis **F4** folgende Einstellungen vornehmen:
  - **F1**: Signal nach oben schieben
  - **F2**: Signal nach unten schieben
  - **F3**: Messbereich erhöhen
  - **F4**: Messbereich verringern
  - Wenn manuelle Einstellungen vorgenommen werden, wird die automatische Einstellung abgeschaltet.
- Um die X-Achse einzustellen, betätigen Sie bitte die Taste **Time**. Nun können Sie über die Funktionstasten **F1** bis **F4** folgende Einstellungen vornehmen:
  - **F1**: Zeit pro Teilstrich erhöhen
  - **F2**: Zeit pro Teilstrich verringern
  - **F3**: Triggerpunkt nach links schieben
  - **F4**: Triggerpunkt nach rechts schieben
  - Wenn manuelle Einstellungen vorgenommen werden, wird die automatische Einstellung abgeschaltet.

### 5.2.3 Trigger

Um in das Triggermenü zu kommen, betätigen Sie die Taste **Trig**. Nun können Sie über die Funktionstasten **F1** bis **F4** folgende Einstellungen vornehmen:

- **F1**: Triggerlevel erhöhen
- **F2**: Triggerlevel verringern
- **F3**: Triggermodus zwischen Auto, Normal und Single umschalten
- **F4**: Zwischen positiver oder negativer Flanke umschalten

### 5.2.4 Speicherung von Signalformen

Zur Speicherung von Signalformen betätigen Sie die Taste **Save/Call**. Nun können Sie über die Funktionstasten **F1** bis **F4** Signalformen speichern oder aufrufen:

- **F1**: Wahl zwischen Speichern oder Aufrufen
- **F2**: Wahl des Speicherplatzes
- **F3**: Wahl des Speicherplatzes
- **F4**: Bestätigung

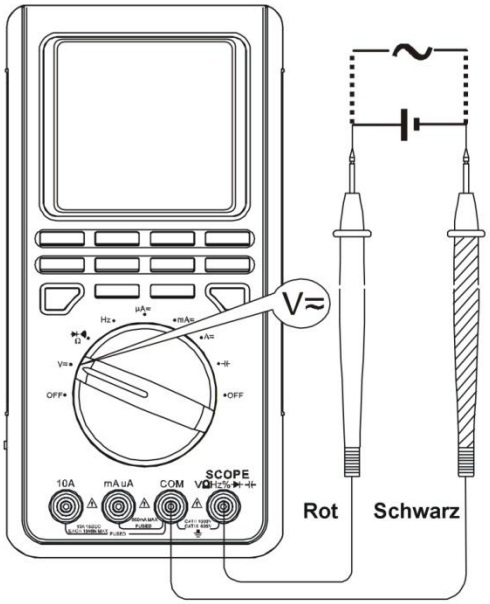
- Werden Daten in einem belegten Speicherplatz gespeichert, überschreibt das Messgerät die alten Daten.
- Wenn Sie versuchen, Daten von einem leeren Speicherplatz abzurufen, wird eine Fehlermeldung ausgegeben. Um diese zu bestätigen, betätigen Sie die Taste **Hold**.
- Wenn Daten abgerufen werden, werden die aktuellen Einstellungen gespeichert und die gespeicherten Daten angezeigt. Sobald eine gespeicherte Signalform angezeigt wird, erscheint oben rechts im Display „REV“. Um mit der Messung fortzufahren, betätigen Sie die Taste **Hold**.
- Der Aufruf von Daten kann im beliebigen Messbereiche im Oszilloskop-Modus erfolgen. So können während der Messung von Strömen, Signalformen einer Spannungsmessung aufgerufen werden.

## 5.3 Das Multimeter

### 5.3.1 Spannungsmessung

**Warnung: Um Verletzungen von Personen oder Schäden an Gegenständen durch Stromschläge zu vermeiden, verwenden Sie dieses Handoszilloskop PCE-UT 81 B nicht, um Gleichspannungen über 1000 V oder Wechselspannungen über 750 V zu messen.**

Um eine Spannungsmessung durchzuführen, schließen Sie das Multimeter wie folgt an:




1. Schließen Sie die rote Messleitung an den Anschluss **V** an, und die Schwarze Messleitung an den Anschluss **COM**.
2. Stellen Sie den Drehschalter auf die Stellung **V≂**.
3. Verbinden Sie die Messleitungen mit den jeweiligen Messpunkten.
4. Lesen Sie den Messwert im Display ab.
5. Um zwischen den Oszilloskop- und Multimeter-Modus umzuschalten betätigen Sie die Taste **MODE**.
6. Mit **F1** wechseln Sie zwischen der Gleich- und Wechselspannungsmessung.

Während der Spannungsmessung, können Sie über die Funktionstasten **F1** bis **F4** folgende Einstellungen vornehmen:

- **F1**: Wechseln zwischen Gleich- und Wechselspannung
- **F2**: Relativwertmodus aktivieren (wenn aktiv wird unten rechts wird „REL“ angezeigt)
- **F3**: Messbereich erhöhen
- **F4**: Messbereich verringern

Hinweise:

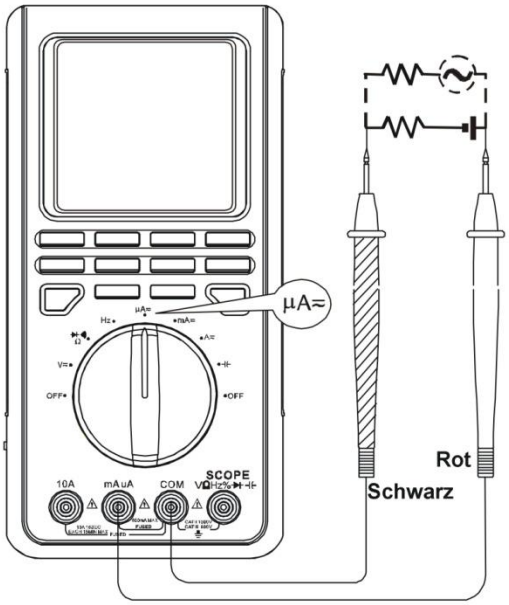
- Wenn der Messbereich verstellt wird, wird die automatische Bereichswahl deaktiviert und unten links im Display verschwindet das „AUTO“.
- Bitte entfernen Sie alle Messleitungen von dem Prüfobjekt und von dem Messgerät wenn die Messung beendet ist.

### 5.3.2 Strommessung

**Warnung: Um mögliche Schäden am Messgerät oder Verletzungen des Bedieners zu vermeiden, setzen Sie immer die richtigen Sicherungen in das Multimeter ein. Schalten Sie die Messleitungen nie Parallel zu einem Testobjekt, wenn diese in die Buchsen für die Strommessung eingesteckt sind.**
**Schalten Sie die Versorgungsspannung aus, bevor Sie die Messleitungen in Reihe zu dem Testobjekt schalten.**

#### *5.3.2.1 Messbereich µA*

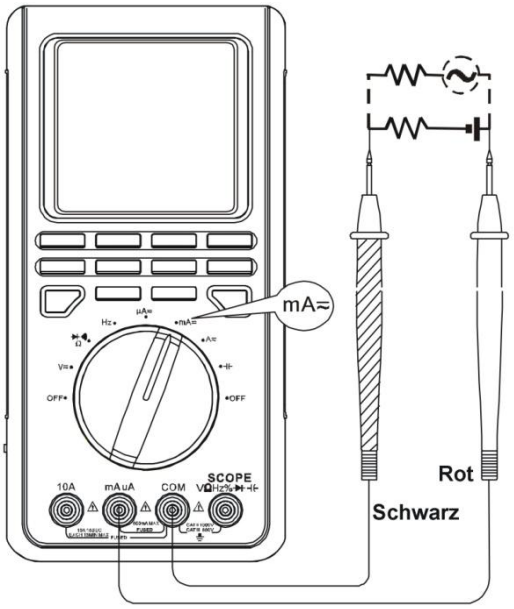
Um eine Strommessung in diesem Messbereich durchzuführen, schließen Sie das Multimeter wie folgt an:




1. Schließen Sie die rote Messleitung an den Anschluss **µAmA** an, und die Schwarze Messleitung an den Anschluss **COM**.
2. Stellen Sie den Drehschalter auf die Stellung **µA≂**.
3. Verbinden Sie die Messleitungen mit den jeweiligen Messpunkten.
4. Lesen Sie den Messwert im Display ab.
5. Um zwischen den Oszilloskop- und Multimeter-Modus umzuschalten betätigen Sie die Taste **MODE**.
6. Mit **F1** wechseln Sie zwischen der Gleich- und Wechselstrommessung.

*5.3.2.2 Messbereich mA*

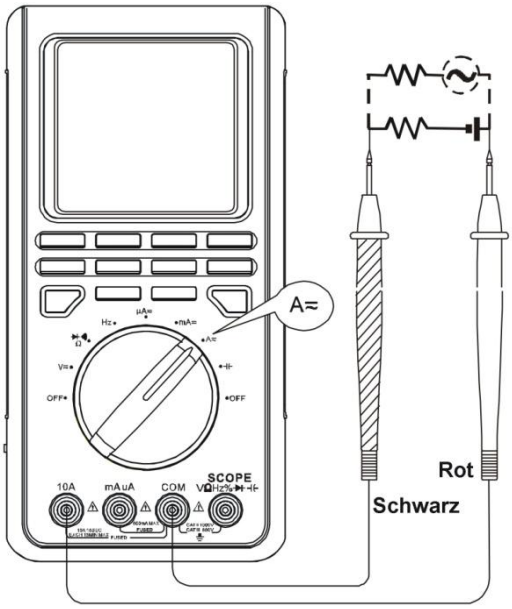
Um eine Strommessung in diesem Messbereich durchzuführen, schließen Sie das Multimeter wie folgt an:




1. Schließen Sie die rote Messleitung an den Anschluss **µAmA** an, und die Schwarze Messleitung an den Anschluss **COM**.
2. Stellen Sie den Drehschalter auf die Stellung **mA≂**.
3. Verbinden Sie die Messleitungen mit den jeweiligen Messpunkten.
4. Lesen Sie den Messwert im Display ab.
5. Um zwischen den Oszilloskop- und Multimeter-Modus umzuschalten betätigen Sie die Taste **MODE**.
6. Mit **F1** wechseln Sie zwischen der Gleich- und Wechselstrommessung.

*5.3.2.3 Messbereich 10A*

Um eine Strommessung in diesem Messbereich durchzuführen, schließen Sie das Multimeter wie folgt an:




1. Schließen Sie die rote Messleitung an den Anschluss **10A** an, und die Schwarze Messleitung an den Anschluss **COM**.
2. Stellen Sie den Drehschalter auf die Stellung **A≂**.
3. Verbinden Sie die Messleitungen mit den jeweiligen Messpunkten.
4. Lesen Sie den Messwert im Display ab.
5. Um zwischen den Oszilloskop- und Multimeter-Modus umzuschalten betätigen Sie die Taste **MODE**.
6. Mit **F1** wechseln Sie zwischen der Gleich- und Wechselstrommessung.

Während der Strommessung, können Sie über die Funktionstasten **F1** bis **F4** folgende Einstellungen vornehmen:

- **F1**: Wechseln zwischen Gleich- und Wechselstrom
- **F2**: Relativwertmodus aktivieren (wenn aktiv wird unten rechts wird „REL“ angezeigt)
- **F3**: Messbereich erhöhen
- **F4**: Messbereich verringern

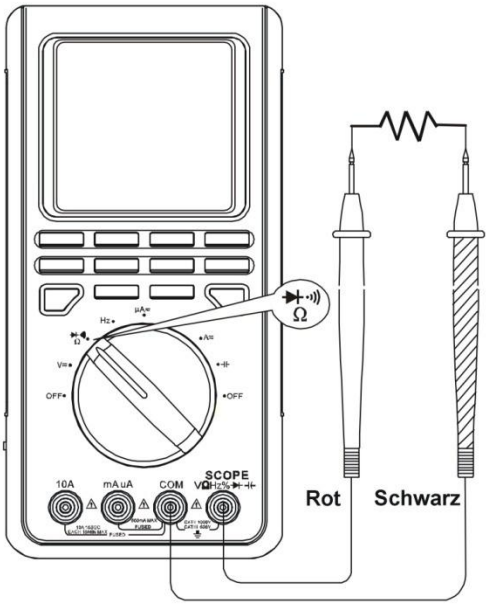
Hinweise:

- Wenn der Messbereich verstellt wird, wird die automatische Bereichswahl deaktiviert und unten links im Display verschwindet das „AUTO“.
- Wenn die zu messende Stromstärke unbekannt ist, stellen Sie zuerst den höchstmöglichen Messbereich ein, und verringern Sie diesen, bis der optimale Messbereich erreicht ist.
- Bei Strömen unter 5 A, ist eine dauerhafte Messung möglich.
- Bei Strömen zwischen 5 A und 10 A, ist die Messdauer auf 10 Sekunden begrenzt. Zwischen zwei Messungen sollte ein Zeitraum von 15 Minuten eingehalten werden.
- Bitte entfernen Sie alle Messleitungen von dem Prüfobjekt und von dem Messgerät wenn die Messung beendet ist.

### 5.3.3 Widerstandsmessung

**Warnung: Um mögliche Schäden am Messgerät und an dem Testobjekt zu vermeiden, schalten Sie das Prüfobjekt vor der Messung spannungsfrei, und entladen Sie alle Kapazitäten und Spulen.**

Um eine Widerstandsmessung durchzuführen, schließen Sie das Multimeter wie folgt an:




1. Schließen Sie die rote Messleitung an den Anschluss **Ω** an, und die Schwarze Messleitung an den Anschluss **COM**.
2. Stellen Sie den Drehschalter auf die Stellung **Ω**.
3. Verbinden Sie die Messleitungen mit den jeweiligen Messpunkten.
4. Lesen Sie den Messwert im Display ab.

Während der Widerstandsmessung, können Sie über die Funktionstasten **F1** bis **F4** folgende Einstellungen vornehmen:

- **F1**: Wechseln zum Diodentest
- **F2**: Relativwertmodus aktivieren
- **F3**: Messbereich erhöhen
- **F4**: Messbereich verringern

Hinweise:

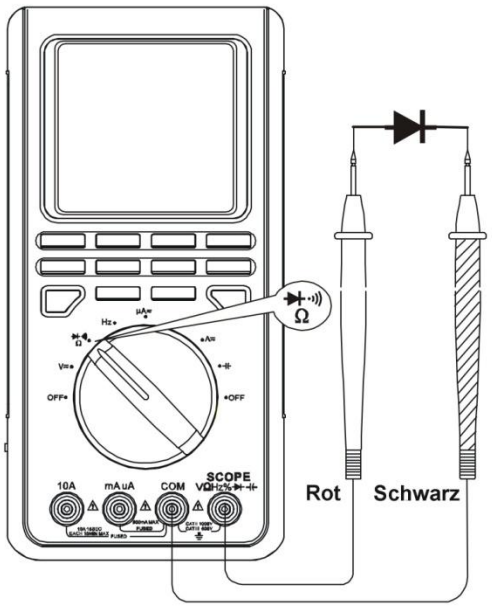
- Bei der Messung von sehr niedrigen Widerständen, fließt der Widerstand der Messleitungen (ca. 0,1 – 0,2 Ω) mit in die Messung ein, und erzeugt somit einen Fehler. Um dieses zu vermeiden, schließen Sie vor der Messung die Messleitungen kurz, und aktivieren Sie den Relativwertmodus.
- Bei sehr hohen Widerständen (> 1 MΩ) und sehr niedrigen Widerständen (< 40 Ω) kann es einige Sekunden dauern, bis ein stabiler Messwert angezeigt wird.
- Die Anzeige „OL“ im Display bedeutet, dass der Messkreis nicht geschlossen ist.
- Bitte entfernen Sie alle Messleitungen von dem Prüfobjekt und von dem Messgerät wenn die Messung beendet ist.

### 5.3.4 Diodentest

**Warnung: Um mögliche Schäden am Messgerät und an dem Testobjekt zu vermeiden, schalten Sie das Testobjekt vor der Messung spannungsfrei, und entladen Sie alle Kapazitäten und Spulen.**

Nutzen Sie den Diodentest um Dioden, Transistoren oder andere Halbleiter zu überprüfen. Während dem Diodentest lässt das Messgerät einen Strom durch den Halbleiter fließen, und misst die abfallende Spannung. Halbleiter aus Silizium erzeugen einen Spannungsabfall von etwa 0,5 – 0,8 V.

Um einen Diodentest durchzuführen, schließen Sie das Multimeter wie folgt an:




1. Schließen Sie die rote Messleitung an den Anschluss **Ω** an, und die Schwarze Messleitung an den Anschluss **COM**.
2. Stellen Sie den Drehschalter auf die Stellung **Ω•))) ⊣**.
3. Verbinden Sie die Messleitungen mit den jeweiligen Messpunkten.
4. Lesen Sie den Messwert im Display ab.

Während der Widerstandsmessung, können Sie über die Funktionstasten **F1** bis **F2** folgende Einstellungen vornehmen:

- **F1**: Wechseln zum Durchgangstest
- **F2**: Relativwertmodus aktivieren

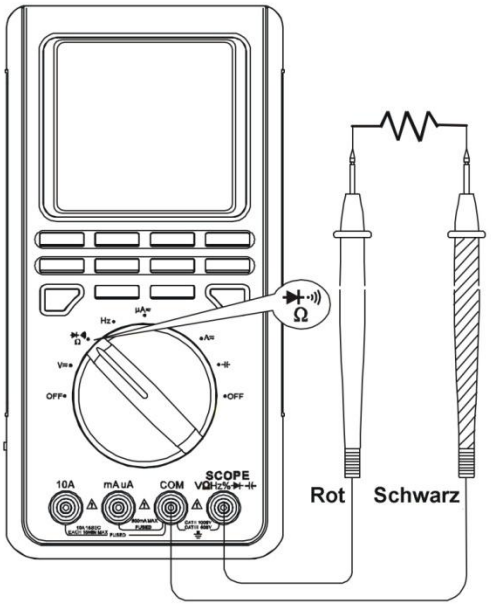
Hinweise:

- Die Anzeige „OL“ im Display bedeutet, dass der Messkreis nicht geschlossen ist.
- Bitte entfernen Sie alle Messleitungen von dem Prüfobjekt und von dem Messgerät wenn die Messung beendet ist.

### 5.3.5 Durchgangstest

**Warnung: Um mögliche Schäden am Messgerät und an dem Testobjekt zu vermeiden, schalten Sie das Prüfobjekt vor der Messung spannungsfrei, und entladen Sie alle Kapazitäten und Spulen.**

Um einen Durchgangstest durchzuführen, schließen Sie das Multimeter wie folgt an:




1. Schließen Sie die rote Messleitung an den Anschluss **Ω** an, und die Schwarze Messleitung an den Anschluss **COM**.
2. Stellen Sie den Drehschalter auf die Stellung **Ω•))) ⊣**.
3. Verbinden Sie die Messleitungen mit den jeweiligen Messpunkten.
4. Lesen Sie den Messwert im Display ab.
5. Das akustische Signal ertönt, wenn der Messwert unter 10 Ω ist. Bei einem Messwert über 100 Ω ertönt kein akustisches Signal.

Während der Widerstandsmessung, können Sie über die Funktionstasten **F1** bis **F2** folgende Einstellungen vornehmen:

- **F1**: Wechseln zur Widerstandsmessung
- **F2**: Relativwertmodus aktivieren

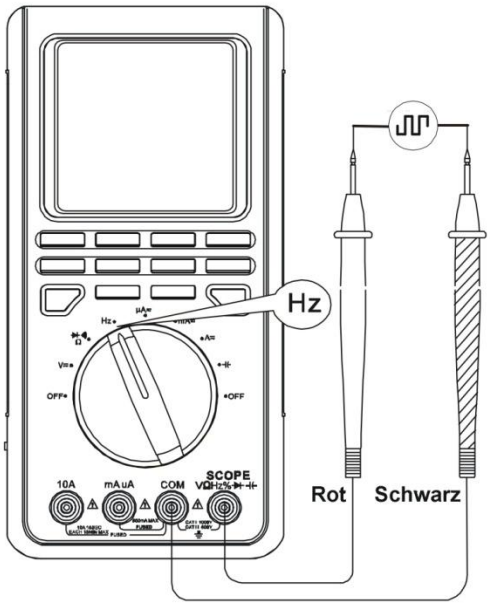
Hinweise:

- Bitte entfernen Sie alle Messleitungen von dem Prüfobjekt und von dem Messgerät wenn die Messung beendet ist.

### 5.3.6 Frequenzmessung / Tastverhältnis

**Warnung: Um mögliche Schäden am Messgerät und an dem Testobjekt zu vermeiden, legen Sie in diesem Messmodus keine Spannungen über 42 V effektiv an.**

Um eine Frequenzmessung durchzuführen oder das Tastverhältnis zu bestimmen, schließen Sie das Multimeter wie folgt an:




1. Schließen Sie die rote Messleitung an den Anschluss **Hz** an, und die Schwarze Messleitung an den Anschluss **COM**.
2. Stellen Sie den Drehschalter auf die Stellung **Hz**.
3. Verbinden Sie die Messleitungen mit den jeweiligen Messpunkten.
4. Lesen Sie den Messwert im Display ab.
5. Um zwischen den Oszilloskop- und Multimeter-Modus umzuschalten betätigen Sie die Taste **MODE**.
6. Mit **F1** wechseln Sie zwischen der Frequenzmessung und der Bestimmung des Tastverhältnisses.

Während der Strommessung, können Sie über die Funktionstaste **F1** zwischen der Frequenzmessung und der Bestimmung des Tastverhältnisses wechseln.

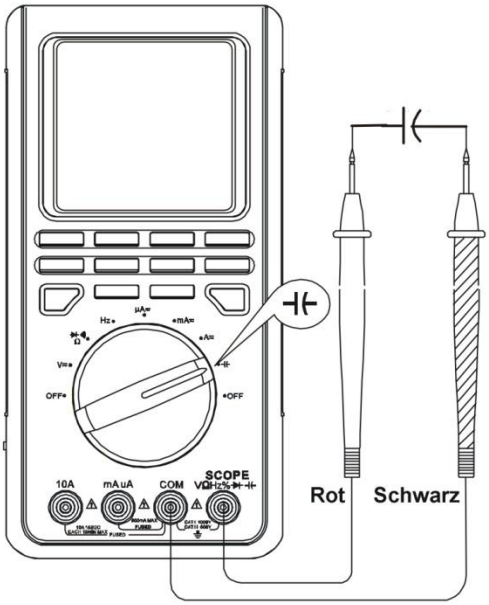
Hinweise:

- Amplitude des Signals muss im folgendem Bereich sein (Gleichspannungsanteil gilt als Nullpunkt):
  - ≤ 1 MHz: 300 mV – 30 V effektiv
  - > 1 MHz: 600 mV – 5 V effektiv
- Bitte entfernen Sie alle Messleitungen von dem Prüfobjekt und von dem Messgerät wenn die Messung beendet ist.

### 5.3.7 Kapazitätsmessung

**Warnung: Um mögliche Schäden am Messgerät und an dem Testobjekt zu vermeiden, schalten Sie das Prüfobjekt vor der Messung spannungsfrei, und entladen Sie alle Kapazitäten und Spulen.**

Um eine Kapazitätsmessung durchzuführen, schließen Sie das Multimeter wie folgt an:




1. Schließen Sie die rote Messleitung an den Anschluss ⊣⊢ an, und die Schwarze Messleitung an den Anschluss **COM**.
2. Stellen Sie den Drehschalter auf die Stellung ⊣⊢. Bitte vor der Messung mit offenen Messleitungen in den Relativwertmodus gehen, um Messfehler durch interne Kapazitäten zu vermeiden.
3. Verbinden Sie die Messleitungen mit den jeweiligen Messpunkten.
4. Lesen Sie den Messwert im Display ab.
5. Die Messleitungen sollten so kurz wie möglich gehalten werden.

Während der Kapazitätsmessung, können Sie über die Funktionstaste **F2** den Relativwertmodus aktivieren.

Hinweise:
- Bei Messwerten über 10 µF, kann die Messung einige Zeit in Anspruch nehmen.
- Bei Kapazitäten mit einer Kennzeichnung der Polarität, schließen die rot Messleitung an den positiven Kontakt, und die schwarze Messleitung an den negativen Kontakt an.
- Bitte entfernen Sie alle Messleitungen von dem Prüfobjekt und von dem Messgerät wenn die Messung beendet ist.

# 6 Wartung und Reinigung

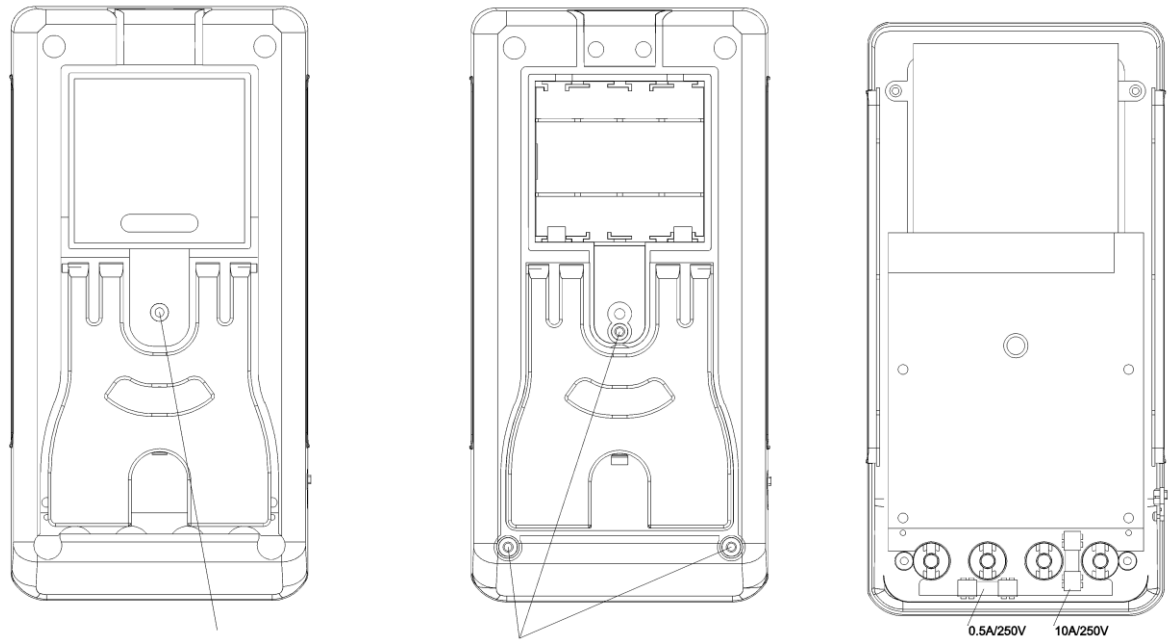
## 6.1 Batteriewechsel

Wenn die Batterie leer ist, (wird durch den Batterieindikator „🔋“ angezeigt) darf das Messgerät nicht mehr verwendet werden, da durch falsche Messwerte Lebensgefährliche Situationen entstehen können. Nachdem wieder volle Batterien eingesetzt wurden, darf der Messbetrieb fortgesetzt werden.

**Entfernen Sie alle Messleitungen, bevor Sie den Batteriewechsel durchführen.**

- Entfernen Sie alle Messleitungen von dem Messgerät.
- Schalten Sie das Messgerät aus, indem Sie den Drehschalter auf die Position **OFF** stellen.
- Lösen Sie die Schraube des Batteriefachdeckels und entfernen Sie diesen.
- Wechseln Sie die Batterien.
- Schließen Sie den Batteriefachdeckel und fixieren Sie diesen mit der Schraube.

## 6.2 Sicherungswechsel




1. Entfernen Sie den Batteriefachdeckel
2. Entfernen Sie die Rückwand des Gehäuses
3. Setzen Sie die richtigen Sicherungen ein

**Warnung: Um mögliche Verletzungen durch einen elektrischen Schlag oder Schäden am Messgerät und an dem Testobjekt zu vermeiden, benutzen Sie immer nur die angegebenen Sicherungen. Entfernen Sie alle Messleitungen, bevor Sie das Gehäuse öffnen.**

- Entfernen Sie alle Messleitungen von dem Messgerät.
- Schalten Sie das Messgerät aus, indem Sie den Drehschalter auf die Position **OFF** stellen.
- Lösen Sie die Schraube des Batteriefachdeckels und entfernen Sie diesen.
- Lösen Sie die drei Schrauben der Rückwand des Gehäuses und entfernen Sie diese.
- Entfernen sie die defekte Sicherung indem Sie das eine Ende vorsichtig heraus hebeln und anschließend die Sicherung aus der Halterung nehmen.
- Setzen Sie eine Sicherung gleichen Typs ein.
- Sicherung 1: 0.5A, 250V, flink, ø5×20mm
- Sicherung 2: 10A, 250V, flink, ø5×20mm
- Vergewissern Sie sich, dass die Sicherung fest eingesetzt ist.
- Setzen Sie die Rückwand und den Batteriefachdeckel wieder ein und fixieren Sie diese mit den Schrauben.

### 6.3 Reinigung

Das Gerät sollte nur mit einem feuchten Tuch und milden Reinigungsmitteln gereinigt werden. Keine Scheuermittel oder lösemittelhaltige Reinigungsmittel verwenden.

## 7 Entsorgung

Batterien dürfen aufgrund der enthaltenen Schadstoffe nicht in den Hausmüll entsorgt werden. Sie müssen an dafür eingerichtete Rücknahmestellen zu Entsorgung weitergegeben werden.

Zur Umsetzung der ElektroG (Rücknahme und Entsorgung von Elektro- und Elektronikaltgeräten) nehmen wir unsere Geräte zurück. Sie werden entweder bei uns wiederverwertet oder über ein Recyclingunternehmen nach gesetzlicher Vorgabe entsorgt.

Bei Fragen kontaktieren Sie bitte die PCE Deutschland GmbH.

Eine Übersicht unserer Messtechnik finden Sie hier: http://www.warensortiment.de/messtechnik.htm
Eine Übersicht unserer Messgeräte finden Sie hier: http://www.warensortiment.de/messtechnik/messgeraete.htm
Eine Übersicht unserer Waagen finden Sie hier: http://www.warensortiment.de/messtechnik/messgeraete/waagen.htm

WEEE-Reg.-Nr.DE69278128

www.pce-instruments.com
Alle PCE-Produkte sind CE und RoHs zugelassen.